



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño avanzado y manufactura asistido por computadora. **NIVEL:** III

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Implementa herramientas computacionales en las fases de diseño y manufactura de un producto, con base en los índices de desempeño requeridos en éstas.

CONTENIDOS:

- I. Fundamentos del diseño avanzado.
- II. Optimización en el proceso de diseño.
- III. Manufactura asistida por computadora.
- IV. Casos de estudio de la manufactura asistida por computadora.



ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará los métodos de aprendizaje inductivo, intuitivo, activo, deductivo, analítico y sintético. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: resolución de problemas, discusiones guiadas, manejo y búsqueda de información, reporte de bibliografía consultada, realización de simulaciones y/o programas de cómputo y desarrollo de prácticas de laboratorio.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa y rúbricas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Saberes previamente adquiridos, con base en los criterios establecidos por la Academia.
- En otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Bothroy, G., Dewhurst P. & Knight W. (2011). Product Design for Manufacture and Assembly. Third edition, CRC Press. ISBN 978-1-4200-8928-8
- Suh, S. H., Kang, S. K., Chung, D. H. & Stroud, I. (2008). Theory and Design of CNC Systems (Springer Series in Advanced Manufacturing). Springer-Verlag. ISBN 978-1-84800-335-4
- Tichkiewitch, S., Tollenaere, M., & Ray, P. (2007). Advances in Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering II. Springer. ISBN 978-1-4020-6760-0 (HB)
- Van der Velden, A. and Koch, P. (2010). ASM Handbook volume 22B, Application of metal Processing simulation. Disponible en: www.asminternational.org
- Vezzoli, C., and Mazini, E. (2008). Design for environmental sustainability. Springer-Verlag. ISBN 978-1-84800-162-6.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica.

SALIDA LATERAL: N/A.

ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional.

MODALIDAD: Escolarizada

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño avanzado y manufactura asistido por computadora.

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Práctica /Optativa.

VIGENCIA: Enero 2013.

NIVEL: III.

CRÉDITOS: 4.5 Tepic - 4.4 SATCA.

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye a conformar el perfil de egreso del Ingeniero en Mecatrónica, debido a que desarrolla la habilidad para operar las distintas herramientas computacionales en el diseño y manufactura de un producto, incluyendo el proceso de planificación y producción, mecanizado, programación, gestión y control de calidad. Así mismo desarrolla las siguientes competencias: trabajo en equipo, capacidad de análisis para la solución de problemas, manejo de información, pensamiento crítico y toma de decisiones. Además de fomentar compromiso, respeto, tolerancia y creatividad.

Las unidades de aprendizaje precedentes son: procesos de manufactura, proyecto integrador, diseño básico de elementos de máquinas, y las consecuentes son: diseño avanzado de elementos de máquinas, Ingeniería asistida por computadora, manufactura integrada por computadora y sistemas avanzados de manufactura.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementa herramientas computacionales en las fases de diseño y manufactura de un producto, con base en los índices de desempeño requeridos en éstas.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 0.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 4.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 0.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 81.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE
DISEÑADA POR: La Academia de Mecatrónica.

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar

M. en C. Rafael Cervallo
Dominguez
Presidente del CTCE
19 de diciembre 2012

AUTORIZADO POR:

Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Dr. Emmanuel Alejandro
Merchán Cruz
Secretario Técnico de la
Comisión de Programas
Académicos.
22 de Mayo 2013



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Diseño avanzado y manufactura asistido por computadora.

HOJA: 3 DE 10

N° UNIDAD TEMÁTICA: I		NOMBRE: Fundamentos del diseño avanzado.																		
UNIDAD DE COMPETENCIA																				
Selecciona las técnicas de diseño de productos con base en su índice de desempeño																				
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA														
		T	P	T	P															
1.1	Diseño para X-bilidad		3.0		3.0	1B, 3B y 2C														
1.1.1	Diseño para la maquinabilidad (DFM)																			
1.1.2	Diseño para el ensamble (DFA)																			
1.1.3	Diseño para la calidad (DFQ)																			
1.1.4	Diseño para la sustentabilidad (DFE)																			
1.1.5	Diseño para la confiabilidad (DFRe)																			
1.2	Fundamentos de optimización en el		1.5		1.0															
1.3	diseño																			
1.4	Análisis de Sensibilidad		1.5		1.0															
1.4.1	Diseño mecatrónico consiente (MDQ)																			
1.4.2	Diseño mecatrónico Ideal		5.0		4.0															
1.4.3	Fundamentos de MDQ																			
1.4.4	Criterios de lógica difusa																			
	Criterios de algoritmos genéticos																			
1.5	Herramientas computacionales para el		1.5		1.0															
	diseño avanzado																			
Subtotales:		0.0	12.5	0.0	10.0															
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE																				
<p>Encuadre del curso.</p> <p>La presente unidad de aprendizaje se abordará a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP). El (la) facilitador(a) aplicará los métodos analítico, deductivo y sintético. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: resolución de problemas, manejo y búsqueda de información, organizadores gráficos, discusiones guiadas, realización de simulaciones o programas de cómputo y desarrollo de las prácticas 1 y 2.</p>																				
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES																				
<p>Evaluación diagnóstica</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <table><tbody><tr><td>Evaluación escrita</td><td>30%</td></tr><tr><td>Entrega de Reportes de prácticas</td><td>15%</td></tr><tr><td>Resolución de problemas</td><td>10%</td></tr><tr><td>Organizadores gráficos</td><td>5%</td></tr><tr><td>Simulaciones o programas de cómputo</td><td>30%</td></tr><tr><td>Autoevaluación (rúbrica)</td><td>5%</td></tr><tr><td>Coevaluación (rúbrica)</td><td>5%</td></tr></tbody></table>							Evaluación escrita	30%	Entrega de Reportes de prácticas	15%	Resolución de problemas	10%	Organizadores gráficos	5%	Simulaciones o programas de cómputo	30%	Autoevaluación (rúbrica)	5%	Coevaluación (rúbrica)	5%
Evaluación escrita	30%																			
Entrega de Reportes de prácticas	15%																			
Resolución de problemas	10%																			
Organizadores gráficos	5%																			
Simulaciones o programas de cómputo	30%																			
Autoevaluación (rúbrica)	5%																			
Coevaluación (rúbrica)	5%																			



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA


DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

upita-ipn

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño avanzado y manufactura asistido por computadora.

HOJA: 4 DE 10


N° UNIDAD TEMÁTICA: II		NOMBRE: Casos de estudio para el diseño avanzado				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Diseña un producto con herramientas computacionales de acuerdo a la técnica de x-bilidad						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Caso de estudio: diseño para la sustentabilidad		1.5		7.5	6B y 7B
2.1.1	Ciclo de vida de un producto					
2.1.2	Consumo mínimo de recursos					
2.2	Caso de estudio: diseño de experimentos y análisis		1.5		7.5	
2.2.1	Método de superficies de respuesta.					
2.2.2	Optimización de tolerancias en engranes					
Subtotales:		0.0	3.0	0.0	15.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia aprendizaje basado en problemas (ABP). El (la) facilitador(a) aplicará los métodos inductivo, intuitivo, activo y sintético. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: resolución de problemas, trabajo en equipo en el laboratorio y la realización de las prácticas 3 y 4.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Reporte de la prácticas		20%				
Descripción del problema de estudio		20%				
Implementación de la herramienta de cómputo		20%				
Reporte de Análisis de resultados		40%				



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño avanzado y manufactura asistido por computadora.

HOJA: 5 DE 10

N° UNIDAD TEMÁTICA: III		NOMBRE: Manufactura asistida por computadora				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Implementa herramientas computacionales en la manufactura con base en los requerimientos del producto						
	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Fundamentos de manufactura asistida por computadora		1.0		1.0	5B y 3C
3.2	Planeación de procesos asistido por computadora (CAPP)		1.5		2.0	
3.3	Planeación de producción y control (PPC)		1.5		2.0	
3.4	Administración de la producción (MRP – ERP)		1.5		2.0	
3.5	Control de la calidad asistido por computadora (CAQ)		1.0		1.0	
3.6	Control numérico Fundamentos del control numérico Programación del control numérico		1.0		2.0	
Subtotales:		0.0	7.5	0.0	10.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La presente unidad de aprendizaje se abordará a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP). El (la) facilitador(a) aplicará los métodos analítico, deductivo y sintético. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: resolución de problemas, manejo y búsqueda de información, organizadores gráficos, realización de simulaciones o programas de cómputo y desarrollo de las prácticas 5 y 6.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Evaluación escrita		30%				
Reportes de prácticas		15%				
Resolución de problemas		10%				
Organizadores gráficos		5%				
Simulaciones o programas de cómputo		30%				
Rúbrica Autoevaluación		5%				
Rúbrica Coevaluación		5%				
		<div><p>ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</p><p>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR</p></div>				



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL


SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño avanzado y manufactura asistido por computadora.

HOJA: 6 DE 10

N° UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: Casos de estudio de la manufactura asistida por computadora																		
UNIDAD DE COMPETENCIA																				
Aplica las herramientas computacionales en la fase de manufactura de productos con base en las especificaciones de la fase de diseño																				
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA														
		T	P	T	P															
4.1	Planeación de procesos asistido por computadora (CAPP).		1.5		6.0	5B, 6B, 7B, y 2C, 3C														
4.1.1	Uso del CAPP en el desarrollo de una interfaz hombre-máquina		1.5		6.0															
4.2	Calidad asistida por computadora (CAQ)																			
4.2.1	Uso en el control de proceso estadístico.		2.0		6.0															
4.3	Manufactura asistida por computadora (CAM)																			
4.3.1	Desarrollo de una pieza.																			
Subtotales:		0.0	5.0	0.0	18.0															
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE																				
La presente unidad de aprendizaje se abordará a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP). El (la) facilitador(a) aplicará los métodos inductivo, intuitivo, activo y sintético. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: resolución de problemas, trabajo en equipo, realización de programas de cómputo y desarrollo de las prácticas 7, 8 y 9.																				
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES																				
<table><tr><td>Portafolio de evidencias:</td><td></td></tr><tr><td>Reporte de las prácticas</td><td>30%</td></tr><tr><td>Descripción del problema de estudio</td><td>10%</td></tr><tr><td>Programas de cómputo</td><td>30%</td></tr><tr><td>Reporte de análisis de resultados</td><td>30%</td></tr><tr><td>Rúbrica Autoevaluación</td><td></td></tr><tr><td>Rúbrica Coevaluación</td><td></td></tr></table>							Portafolio de evidencias:		Reporte de las prácticas	30%	Descripción del problema de estudio	10%	Programas de cómputo	30%	Reporte de análisis de resultados	30%	Rúbrica Autoevaluación		Rúbrica Coevaluación	
Portafolio de evidencias:																				
Reporte de las prácticas	30%																			
Descripción del problema de estudio	10%																			
Programas de cómputo	30%																			
Reporte de análisis de resultados	30%																			
Rúbrica Autoevaluación																				
Rúbrica Coevaluación																				
<div><p>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR</p></div>																				



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño avanzado y manufactura asistido por computadora.

HOJA: 7 DE 10

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Diseño para el Ensamble (DFA)	I	11	Laboratorio de Cómputo
2	Diseño para la Maquinabilidad (DFM)	I	11.5	Laboratorio de Cómputo
3	Diseño para la Sustentabilidad (DFE)	II	9	Laboratorio de Cómputo
4		II	9	Laboratorio de Cómputo
5	Diseño de experimentos y análisis (DoE)	III	9	Laboratorio de Cómputo
6	Planeación de Procesos Asistido por Computadora (CAPP)	III	8.5	Laboratorio de Cómputo
7	Planeación de Producción y Control (PPC)	IV	4	Laboratorio de Cómputo
8	Administración de la Producción (MRP – ERP)	IV	4	Laboratorio de Cómputo
9	Control de la Calidad Asistida por Computadora (CAQ)	IV	15	Taller de Máquinas
	Control Numérico	TOTAL DE HORAS	81.0	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje.

Las prácticas aportan el 85% de la calificación de la unidad de aprendizaje, el cual está considerado dentro de la evaluación continua.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Diseño avanzado y manufactura asistido por computadora.

HOJA: 8

DE 10

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
1	I	Evaluación continua 70% Evaluación escrita 30%
2	II	Evaluación continua 100% Evaluación escrita 0%
3	III	Evaluación continua 70% Evaluación escrita 30%
4	IV	Evaluación continua 100% Evaluación escrita 0%
<p>Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:</p> <p>La unidad I aporta el 25% de la calificación final. La unidad II aporta el 25% de la calificación final. La unidad III aporta el 25% de la calificación final. La unidad IV aporta el 25% de la calificación final.</p> <p>Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los lineamientos que establezca la Academia.• Acreditación en otra UA del IPN u otra institución educativa externa al IPN nacional o internacional, con las que se tengan convenio		



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Diseño avanzado y manufactura asistido por computadora.

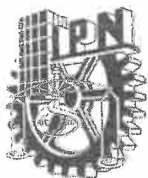
HOJA: 9

DE 10

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Bothroy, G., Dewhurst, P. & Knight, W. (2011). Product Design for Manufacture and Assembly. Third edition, CRC Press. ISBN: 978-1-4200-8928-8
2		X	Elanchezhian C., Sunder, S. C., T. and Shanmuga, S. G.. (2005). Computer Aided Manufacturing. LAXMI Publication. ISBN: ECA 0655-195.
3		X	Lalit, N. K., Mallikarjuna, R. K. & Sarcar, M. M. M. (2008). Computer Aided Design and Manufacturing. Prentice Hall. ISBN:978-8-1203-3342-0
4	X		Suh, S. H., Kang, S. K., Chung, D. H., & Stroud, I. (2008). Theory and Design of CNC Systems (Springer Series in Advanced Manufacturing). Springer-Verlag. ISBN: 978-1-84800-335-4
5	X		Tichkiewitch, S., Tollenaere, M., & Ray P. (2007). Advances in Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering II. Springer. ISBN 978-1-4020-6760-0.
6	X		Van der Velden, A. & Koch, P. (2010). ASM Handbook volume 22B, Application of metal Processing simulation. Disponible en: www.asminternational.org
7	X		Vezzoli, C., & Mazini E. (2008). Design for environmental sustainability. Springer-Verlag. ISBN: 978-1-84800-162-6



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

upita ipn

PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERIA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica

NIVEL III

ÁREA DE FORMACIÓN:

Institucional

Científica
Básica

Profesional

Terminal y de
Integración

ACADEMIA: Mecatrónica

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño avanzado y manufactura asistido por computadora.

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Doctorado o Maestría con especialidad en Mecatrónica, Ingeniería en Manufactura, Ingeniería Mecánica.

2. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE Implementa herramientas computacionales en las fases de diseño y manufactura de un producto, con base en los índices de desempeño requeridos en éstas.
3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Manufactura Diseño Mecánico Planeación Optimización Herramientas de cómputo: CAD/CAE/CAM Modelo Educativo Institucional (MEI)	Mínimo dos años de experiencia docente en el nivel superior en el área de manufactura.  SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	Manejo de grupo. Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación asertiva. Habilidad didáctica y pedagógica. Uso de laboratorio Manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)	Vocación por la docencia Honestidad Crítica fundamentada Respeto Ética profesional y personal Responsabilidad Científica Trabajo en equipo Superación docente y profesional Compromiso social y ambiental Compromiso Institucional Puntualidad

ELABORÓ

Dr. Leonel Germán Corona Ramírez
Presidente de Academia

REVISÓ

M. en C. Jorge Fonseca Campos
Subdirector Académico
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERIA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS
SECRETARÍA ACADÉMICA

AUTORIZÓ

M. en C. Aroldo Rafael Carvallo Domínguez
Director de la Unidad Académica
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERIA Y TEC. AVANZADAS
DIRECCIÓN